

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-074839

(43)Date of publication of application : 19.03.1996

(51)Int.Cl. F16C 13/00  
G03G 15/08  
G03G 15/09  
G03G 15/10

(21)Application number : 06-238457

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 06.09.1994

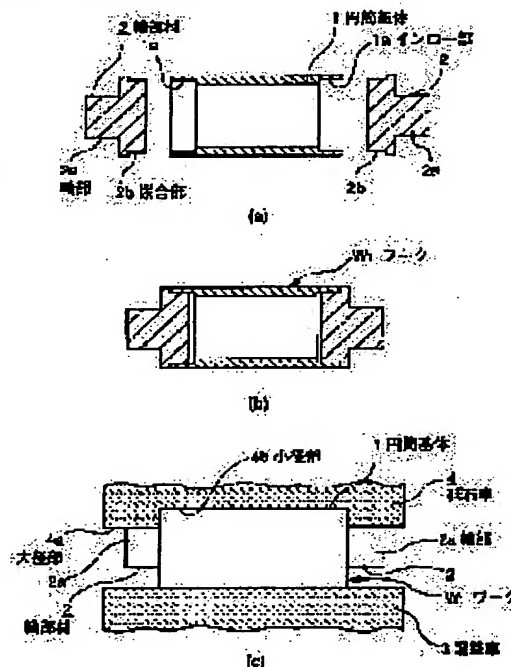
(72)Inventor : KANEKO TOSHIE  
KIMURA TOMOHIRO  
TANAKA SHIGETO  
YAMADA YUSUKE

## (54) DEVELOPMENT SLEEVE WITH SHAFT AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To evenly form a gap between an electronic photosensitive body and a development sleeve with a shaft over an axial direction.

CONSTITUTION: A fitting part 2b of a shaft member 2 is press-fitted and fixed to faucets 1a formed on both ends of a metal cylindrical base, to form a work W1. A grinding wheel 4 has a large diameter part 4a for grinding an outer peripheral surface of a shaft part 2a of the work W1, and a small diameter part 4b for grinding an outer peripheral surface of the cylindrical base 1. An adjusting wheel 3 is arranged opposed thereto, to form an infeed centerless grinder, by which the outer peripheral surfaces of the shaft part 2a and the cylindrical base 1. Shaft oscillations of the cylindrical base 1 and the shaft part 2a with a portion near both ends of the cylindrical base 1 as a fulcrum are suppressed 20m or lower, respectively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-74839

(43)公開日 平成8年(1996)3月19日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C 13/00		Z 9026-3J		
G 0 3 G 15/08	5 0 1 C			
		D		
15/09	A			
15/10	1 1 2	8810-2C		

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平6-238457

(22)出願日 平成6年(1994)9月6日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 金子 利衛

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 木村 知裕

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 田中 成人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 阪本 善朗

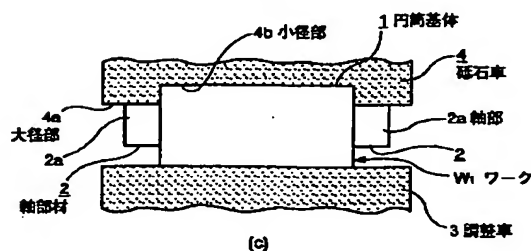
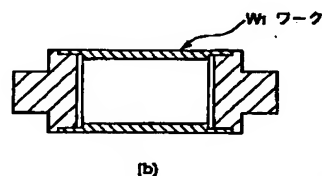
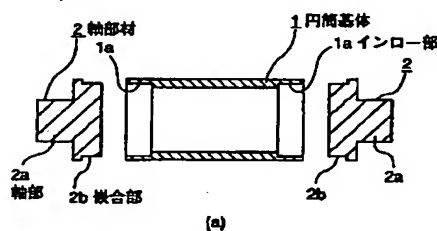
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 軸付き現像スリーブおよびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 電子写真感光体と軸付き現像スリーブとの間のギャップを軸方向全体にわたって均一なものとする。

【構成】 金属製の円筒基体1の両端部に形成されたインロー部1aに軸部材2の嵌合部2bを圧入して固着し、ワークW<sub>1</sub>を作製する。ついで、ワークW<sub>1</sub>を軸部2aの外周面を研削するための大径部4aと円筒基体1の外周面を研削するための小径部4bを持つ砥石車4と、これに対向して配設された調整車3を備えたインフィードセンタレス研削機により、軸部2aの外周面および円筒基体1の外周面を同時に研削することにより、円筒基体1の両端部近傍を支点とする円筒基体1の振れおよび軸部2aの軸振れを各々20μm以下に仕上げる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子写真方式の画像形成装置に用いる軸付き現像スリーブであって、

金属製の円柱基体と、該円柱基体の両端部より突出する軸部を備え、前記円柱基体の両端部近傍を支点とした前記円柱基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々  $20\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする軸付き現像スリーブ。

【請求項 2】 電子写真方式の画像形成装置に用いる軸付き現像スリーブであって、

金属製の円筒基体と、該円筒基体の両端部に固着された軸部材を備え、該軸部材は前記円筒基体の両端部より突出する軸部を有し、前記円筒基体の両端部近傍を支点とした前記円筒基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々  $20\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする軸付き現像スリーブ。

【請求項 3】 円筒基体内にマグネトロールを嵌挿し、前記円筒基体の外周面には平均表面粗さ  $R_a$  が  $1.5 \sim 3.5\mu\text{m}$  の範囲内である導電性粒子が分散された結着樹脂からなる表面層を形成したことを特徴とする請求項 2 記載の軸付き現像スリーブ。

【請求項 4】 導電性粒子が、カーボン粒子およびグラファイト粒子であることを特徴とする請求項 3 記載の軸付き現像スリーブ。

【請求項 5】 電子写真方式の画像形成装置に用いる軸付き現像スリーブの製造方法であって、

金属製の円柱体の両端部を切削することにより円柱基体およびその両端より突出する軸部を有するワークを作製し、ついで前記ワークをインフィードセンタレス研削機により前記円柱基体および前記軸部の外周面を同時に研削することにより、前記円柱基体の両端部近傍を支点とする前記円柱基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々  $20\mu\text{m}$  以下に仕上げることを特徴とする軸付き現像スリーブの製造方法。

【請求項 6】 電子写真方式の画像形成装置に用いる軸付き現像スリーブの製造方法であって、

金属製の円柱体の中央部寄りの部位を把持してその両端部を切削することにより円柱基体およびその両端より突出する軸部を有するワークを作製し、ついで前記ワークの前記軸部を把持して前記ワークの円柱基体の外周面を切削することにより、前記円柱基体の両端部近傍を支点とする前記円柱基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々  $20\mu\text{m}$  以下に仕上げることを特徴とする軸付き現像スリーブの製造方法。

【請求項 7】 電子写真方式の画像形成装置に用いる軸付き現像スリーブの製造方法であって、

金属製の円筒基体の両端部に軸部を有する軸部材を固着して円筒基体の両端部より突出する軸部を持つワークを作製し、ついで前記ワークをインフィードセンタレス研削機により前記円筒基体および前記軸部の外周面を同時に研削することにより、前記円筒基体の両端部近傍を支

点とする前記円筒基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々  $20\mu\text{m}$  以下に仕上げることを特徴とする軸付き現像スリーブの製造方法。

【請求項 8】 電子写真方式の画像形成装置に用いるマグネットタイプの軸付き現像スリーブの製造方法であって、

金属製の円筒基体の一端に軸部を有する軸部材を固着することにより円筒基体の一端より突出する軸部を有するワークを作製し、前記ワークをインフィードセンタレス研削機により前記円筒基体および前記円筒基体の一端より突出する軸部の外周面を同時に研削したのち、前記円筒基体の外周面に導電性粒子が分散された結着樹脂からなる平均表面粗さ  $R_a$  が  $1.5 \sim 3.5\mu\text{m}$  の範囲内である表面層を形成し、ついで前記円筒基体内にマグネトロールを嵌挿したのち前記円筒基体の他端に軸部を有する軸部材を固着し、これを端部加工機の保持部材により保持固定して前記円筒基体の他端より突出する軸部を該軸部の囲りを回転するカッタで切削し、前記円筒基体の両端部を支点とする前記円筒基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々  $20\mu\text{m}$  以下に仕上げることを特徴とする軸付き現像スリーブの製造方法。

【請求項 9】 導電性粒子が、カーボン粒子およびグラファイト粒子であることを特徴とする請求項 8 記載の軸付き現像スリーブの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子複写機、レーザービームプリンタ、ファクシミリ等の電子写真方式の画像形成装置における現像装置に用いる軸付き現像スリーブおよびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 電子複写機、レーザービームプリンタ、ファクシミリ等の電子写真方式の画像形成装置は、図 8 に示すように、電子写真感光体 101 に形成された静電潜像を現像剤 103 にて可視画像とするため、汲み上げローラ 104 により汲み上げられたホッパ 100 内の現像剤 103 を現像位置へと担持して搬送するための現像スリーブ 102 が前記電子写真感光体 101 と対向して配設されたいわゆる現像装置を備えている（特開昭 58-116559 号公報、特開昭 63-271371 号公報参照）。このような現像装置において、現像剤が磁性トナーである場合には、マグネトロールを内蔵するいわゆるマグタイプ現像スリーブを使用し、現像剤が非磁性トナーである場合にはマグネトロールを内蔵しないいわゆるノンマグタイプ現像スリーブを使用している。

【0003】 濃度ムラの無い高品位画像を得るには、現像スリーブの高形状精度、高面精度が要求されるため、従来は以下に説明する（イ）または（ロ）の方法により現像スリーブを製造していた。

（イ） 旋盤を用い、円柱状のワークの両端部を保持して

前記ワークを回転させつつバイトに送りを与えて切削することにより、円柱基体の両端部よりその軸方向へ突出する軸部を削り出し、円柱基体とその両端部より軸方向へ突出する軸部を有する現像スリーブを製造する方法。

(ロ) 外周面を所定の形状精度、所定の表面粗さに仕上げた円筒基体の両端部に軸部材を圧入または接着若しくは両者を併用して固着することにより円筒基体とその両端部より軸方向へ突出する軸部を有する現像スリーブを製造する方法。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の技術のうち(イ)は、ワークの両端部を保持して回転させつつバイトに送りを与えて切削するため、ワークが遠心力によって変形したり、バイトの押圧力によって変形し、金属製のワークを用いたとしても、円柱基体の両端部近傍を支点とする円柱基体の振れおよび軸部の軸振れが各々30〜50 $\mu$ m程度の軸付き現像スリーブしか製造することができず、また、(ロ)についても円筒基体をいくら高精度に仕上げたとしても該円筒基体の両端部に軸部材を固着する際に軸心が倒れてしまい、円筒基体の両端部近傍を支点とする円筒基体の振れおよび軸部の軸振れが各々30〜50 $\mu$ m程度の軸付き現像スリーブしか製造することができなかった。

【0005】従来の電子写真方式の画像形成装置は、上述のような現像スリーブを用いているため、電子写真感光体と現像スリーブとの間のギャップが軸方向に不均一となることが避けられず、高品位な画像を形成することができないという未解決の課題があった。

【0006】本発明は、上記従来の技術の有する未解決の課題に鑑みてなされたものであって、電子写真感光体と軸付き現像スリーブとの間のギャップを軸方向全体にわたって均一にすることができる軸付き現像スリーブおよびその製造方法を実現することを目的とするものである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の軸付き現像スリーブは、電子写真方式の画像形成装置に用いる軸付き現像スリーブであって、金属製の円柱基体と、該円柱基体の両端部より突出する軸部を備え、前記円柱基体の両端部近傍を支点とした前記円柱基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々20 $\mu$ m以下であることを特徴とするものである。

【0008】また、電子写真方式の画像形成装置に用いる軸付き現像スリーブであって、金属製の円筒基体と、該円筒基体の両端部に固着された軸部材を備え、該軸部材は前記円筒基体の両端部より突出する軸部を有し、前記円筒基体の両端部近傍を支点とした前記円筒基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々20 $\mu$ m以下であることを特徴とするものである。

【0009】さらに、円筒基体内にマグネットローラを

嵌挿し、前記円筒基体の外周面には平均表面粗さRaが1.5〜3.5 $\mu$ mの範囲内である導電性粒子が分散された結着樹脂からなる表面層を形成したものである。

【0010】本発明の軸付き現像スリーブの製造方法は、電子写真方式の画像形成装置に用いる軸付き現像スリーブの製造方法であって、金属製の円柱体の両端部を切削することにより円柱基体およびその両端より突出する軸部を有するワークを作製し、ついで前記ワークをインフィードセンタレス研削機により前記円柱基体および前記軸部の外周面を同時に研削することにより、前記円柱基体の両端部近傍を支点とする前記円柱基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々20 $\mu$ m以下に仕上げることを特徴とするものである。

【0011】また、電子写真方式の画像形成装置に用いる軸付き現像スリーブの製造方法であって、金属製の円柱体の中央部寄りの部位を把持してその両端部を切削することにより円柱基体およびその両端より突出する軸部を有するワークを作製し、ついで前記ワークの前記軸部を把持して前記ワークの円柱基体の外周面を切削することにより、前記円柱基体の両端部近傍を支点とする前記円柱基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々20 $\mu$ m以下に仕上げることを特徴とするものである。

【0012】さらに、電子写真方式の画像形成装置に用いる軸付き現像スリーブの製造方法であって、金属製の円筒基体の両端部に軸部を有する軸部材を固着して円筒基体の両端部より突出する軸部を持つワークを作製し、ついで前記ワークをインフィードセンタレス研削機により前記円筒基体および前記軸部の外周面を同時に研削することにより、前記円筒基体の両端部近傍を支点とする前記円筒基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々20 $\mu$ m以下に仕上げることを特徴とするものである。

【0013】加えて、電子写真方式の画像形成装置に用いるマグネットタイプの軸付き現像スリーブの製造方法であって、金属製の円筒基体の一端に軸部を有する軸部材を固着することにより円筒基体の一端より突出する軸部を有するワークを作製し、前記ワークをインフィードセンタレス研削機により前記円筒基体および前記円筒基体の一端より突出する軸部の外周面を同時に研削したのち、前記円筒基体の外周面に導電性粒子が分散された結着樹脂からなる平均表面粗さRaが1.5〜3.5 $\mu$ mの範囲内である表面層を形成し、ついで前記円筒基体内にマグネットローラを嵌挿したのち前記円筒基体の他端に軸部を有する軸部材を固着し、これを端部加工機の保持部材により保持固定して前記円筒基体の他端より突出する軸部を該軸部の囲りを回転するカットで切削し、前記円筒基体の両端部を支点とする前記円筒基体の振れおよび前記軸部の軸振れが各々20 $\mu$ m以下に仕上げることを特徴とするものである。

#### 【0014】

【作用】 実験の結果、濃度ムラの無い画像を形成するた

めには、電子写真感光体と軸付き現像スリーブの間のギャップ（間隙）を両者の軸方向に均一とすることが重要であるという知見を得た。

【0015】本発明は上記知見に基づいてなされたものであって、円柱基体の両端部近傍を支点とする円柱基体の振れとその両端から軸方向に突出する軸部の軸振れが各々 $20\mu\text{m}$ 以下である軸付き現像スリーブを電子写真感光体に対向配設することで、両者のギャップが軸方向全体にわたって均一なものとなり、濃度ムラの無い高品位の画像を形成することができる。

【0016】

【実施例】

（実施例1）本実施例はノンマグタイプの軸付き現像スリーブの製造方法であって、図1は、本実施例の軸付き現像スリーブの製造方法の工程を示す説明図である。

【0017】① 先ず、図1の（a）に示すように、外径： $16.1\text{mm}$ 、内径： $13\text{H}9\text{mm}$ 、長さ： $280\text{mm}$ の金属製の円筒体であるアルミニウム製パイプの両端部に端部加工機により内径： $13.4\pm 0.005\text{mm}$ 、長さ： $8\text{mm}$ のインロー部1aを形成した円筒基体1と、アルミニウム製棒体を粗切削加工することにより、外径： $13.41\pm 0.003\text{mm}$ 、長さ： $6\text{mm}$ の嵌合部2bと、外径： $8.07\text{mm}$ 、長さ： $10\text{mm}$ の軸部2aを持つ軸部材2をそれぞれ作製する。

【0018】② 上記工程①ののち、図1の（b）に示すように、円筒基体1の両端部のインロー部1aに軸部材2の嵌合部2bを圧入して固着し、ワークW<sub>1</sub>を作製する。

【0019】③ 上記工程②によって得たワークW<sub>1</sub>を、図1の（c）に示すように、軸部2aの外周面を研削するための大径部4aと円筒基体1の外周面を研削するための小径部4bを持つ砥石車4と、これに対向して配設された調整車3を備えたインフィードセンタレス研削機により、軸部2aの外周面および円筒基体1の外周面を同時に研削することにより、円筒基体1の外径を $16\pm 0.02\text{mm}$ 、軸部2aの外径を $8f9\text{mm}$ に仕上げ、円筒基体1とその両端部より突出する軸部2aを有する軸付き現像スリーブを作製する。

【0020】本実施例によって作製された軸付き現像スリーブの円筒基体1の両端部近傍（円筒基体の両端より中央寄り $8\text{mm}$ の部位）を支点とする円筒基体1の振れおよび軸部2aの軸振れを計測したところ、円筒基体1の振れは $2\sim 15\mu\text{m}$ 、軸部2aの軸振れは $2\sim 10\mu\text{m}$ であった。

（実施例2）本実施例は、上記実施例1と同様のノンマグタイプの軸付き現像スリーブの製造方法であって、上記実施例1の①の工程および②の工程と同様の工程によりワークW<sub>1</sub>を作製したのち、該ワークW<sub>1</sub>を旋盤により切削加工する点が上記実施例1の③の工程と異なる。

【0021】① 先ず、実施例1の①の工程と同様に円

筒基体1および軸部材2を作製する。

【0022】② 上記①の工程ののち、実施例1の②の工程と同様にワークW<sub>1</sub>を作製する。

【0023】③ 上記工程②によって得たワークW<sub>1</sub>を、図2の（a）に示すように、円筒基体1の両端部近傍を把持して回転させ、バイト5に矢印方向の送りを与えて円筒基体1の両端部より突出する軸部2aを外径 $8f9\text{mm}$ に切削する。

【0024】④ 上記工程③ののち、図2の（b）に示すように、軸部2aを把持して回転させ、バイト5に矢印方向の送りを与えて円筒基体1の外周面を外径 $16\pm 0.02\text{mm}$ に切削し、円筒基体1とその両端部より突出する軸部2aを有する軸付き現像スリーブを作製する。

【0025】本実施例によって作製された軸付き現像スリーブの円筒基体1の両端部近傍を支点とする円筒基体1の振れおよび軸部2aの軸振れを実施例1と同様に計測したところ、円筒基体1の振れは $2\sim 15\mu\text{m}$ 、軸部2aの軸振れは $2\sim 10\mu\text{m}$ であった。

【0026】なお、上記実施例1および実施例2のように円筒基体1の両端部にインロー部1aを形成しておく精度が向上するが、必ずしもインロー部1aを設ける必要性は無い。

【0027】上記実施例1および実施例2によって作製された軸付き現像スリーブに対し、現像剤を均一にムラなく塗布し得るように微細凹凸を形成するため、円筒基体1の外周面に下記のサンドブラスト処理条件によりサンドブラスト処理を施し、表面粗さ $R_z 2.5\pm 0.3\mu\text{m}$ としたのち、それぞれレーザビームプリンタに組み込み画出しを行なったところ、ゴースト、濃度ムラの無い高品位画像が得られた。

（実施例3）本実施例は、中実のノンマグタイプの軸付き現像スリーブの製造方法である。

【0028】① 先ず、図3の（a）に示すように外径： $16.1\text{mm}$ 、長さ $300\text{mm}$ のアルミニウム製丸棒からなる円柱体10を作製する。

【0029】② 上記①の工程で得た円柱体10の軸部12aとなる部分より中央寄り近傍を把持して回転させ、バイト15に矢印方向の送りを与えて軸部12aの外周面を外径 $8.07\text{mm}$ に粗切削することによりワークW<sub>2</sub>を作製する。

【0030】③ 上記②の工程で得たワークW<sub>2</sub>を実施例1と同様の径部14aおよび小径部4bを有する砥石車14と調整車13を備えたインフィードセンタレス研削機により、軸部12aの外周面および円柱基体11の外周面を同時に研削することにより、ワークW<sub>2</sub>をその円柱基体11の外径 $16\pm 0.02\text{mm}$ 、軸部12aの外径 $8f9\text{mm}$ に仕上げ、中実の軸付き現像スリーブを作製する。

【0031】本実施例により作製された軸付き現像スリ

ープの円柱基体 11 の両端部近傍を支点とする円柱基体 11 の振れおよび軸部 12a の軸振れを実施例 1 と同様に計測したところ円柱基体 11 の振れは  $2 \sim 10 \mu\text{m}$ 、軸部 12a の軸振れは  $2 \sim 5 \mu\text{m}$  であった。

(実施例 4) 本実施例は、実施例 3 と同様の中実のノンマグタイプの軸付き現像スリーブの製造方法であって、上記実施例 3 の①の工程および②の工程と同様の工程によりワーク  $W_2$  を作製したのち、該ワーク  $W_2$  を旋盤により切削加工する点が上記実施例 3 の③の工程と異なる。

【0032】① 先ず、実施例 3 の①の工程と同様に図 4 の (a) に示す円柱体 10 を作製する。

【0033】② 上記①の工程ののち、実施例 3 の②の工程と同様に図 4 の (b) に示すようにワーク  $W_2$  を作製する。

【0034】③ 上記②の工程で得たワーク  $W_2$  を、図 4 の (c) に示すように、軸部 12a を把持して回転させ、バイト 15 に矢印方向の送りを与えて円柱基体 11 の外周面を外径  $16 \pm 0.02 \text{ mm}$  に切削し、円柱基体 11 の両端部より突出する軸部 12a を有する軸付き現像スリーブを作製する。

【0035】本実施例によって作製された軸付き現像スリーブの円柱基体 11 の両端部近傍を支点とする円柱基体 11 の振れおよび軸部 12a の軸振れを実施例 1 と同様に計測したところ円柱基体 11 の振れは  $2 \sim 15 \mu\text{m}$ 、軸部 12a の軸振れは  $2 \sim 10 \mu\text{m}$  であった。

【0036】上記実施例 3 および実施例 4 によって作製された軸付き現像スリーブに対し、円柱基体 11 の外周面に上記実施例 1 および実施例 2 と同様のサンドブラスト処理条件でサンドブラスト処理を施し、表面粗さ  $R_z$   $2.5 \pm 0.3 \mu\text{m}$  としたのち、それぞれレーザビームプリンタに組み込み画出しを行なったところ、ゴースト、濃度ムラのない高品位画像が得られた。

(実施例 5) 図 5 は、本実施例のマグネットタイプの軸付き現像スリーブの製造方法によって作製された軸付き現像スリーブの模式断面図である。

【0037】図 5 に示すように、本実施例の軸付き現像スリーブ E<sub>1</sub> は、円筒基体 21 と、該円筒基体 21 内に嵌挿された両端に軸 25 を持つマグネットロール 24 と、円筒基体 21 の両端に固着された軸部材 22 を備え、該軸部材 22 は円筒基体 21 に圧入される嵌合部 22b および円筒基体 21 の両端より突出する軸部 22a を有し、その貫通孔 22c を貫通して前記マグネットロール 24 の軸 25 が外方へ突出したものであって、円筒基体 21 の両端部近傍を支点とする円筒基体の振れおよび軸部の軸振れが各々  $20 \mu\text{m}$  以下であり、円筒基体 21 の外周面には表面平均粗さ  $R_a$  が  $1.5 \sim 3.5 \mu\text{m}$  の範囲内である導電性微粒子が分散された結着樹脂からなる表面層である導電性コート層 21a が形成されている。

【0038】次に、本実施例の軸付き現像スリーブの製造方法の工程について説明する。

【0039】① 先ず、図 5 に示すような外径： $20.1 \text{ mm}$ 、内径： $18.4 \text{ H}8 \text{ mm}$ 、長さ  $333 \text{ mm}$  のアルミニウム製パイプからなる円筒基体 21 と、アルミニウム製の外径： $18.41 \pm 0.005 \text{ mm}$ 、長さ： $8 \text{ mm}$  の嵌合部 22b、外径： $12.07 \text{ mm}$ 、長さ： $15 \text{ mm}$ 、貫通孔 22c の内径  $8 \text{ mm}$  の軸部 22a を持つ軸部材 22 を作製する。

10 【0040】② 上記①の工程で得た円筒基体 21 の一端に、図 6 に示すように、上記①の工程で得た軸部材 22 の嵌合部 22b を圧入して固着し、ワーク  $W_3$  を作成する。

【0041】③ 上記②の工程で得たワーク  $W_3$  をインフィードセンタレス研削機により前記円筒基体 21 の外周面と前記軸部材 22 の軸部 22a の外周面とを同時に研削することにより円筒基体 21 の外径を  $20 \pm 0.02 \text{ mm}$ 、軸部 22a の外径を  $12 \text{ f}8 \text{ mm}$  に仕上げる。

20 【0042】④ 上記③の工程ののち、円筒基体 21 の外周面に現像剤を均一にムラなく塗布し得るための微細凹凸をつけるため、下記の条件でのサンドブラスト処理を施す。

(サンドブラスト処理条件)

砥粒：昭和電工社製 アランダム #100

ノズル径： $7 \text{ mm}$

ノズル距離： $200 \text{ mm}$

エア圧力： $1.0 \sim 4.5 \text{ kgf/cm}^2$

ワーク回転数： $20 \text{ rpm}$

ブラスト時間： $60 \text{ sec}$

30 ⑤ 上記④の工程ののち、円筒基体 21 のサンドブラスト処理した外周面に、プリントパターン履歴であるスリーブゴーストを除去あるいは軽減するための下記処方の塗工液をスプレー塗布したのち、 $150^\circ\text{C}$  で 20 分間加熱して硬化させ、膜厚： $10 \mu\text{m}$ 、表面粗さ： $R_a$   $0.8 \sim 4.3 \mu\text{m}$  の範囲内である導電性コート層 21a を形成する。

(塗工液の処方)

カーボン粒子：1 重量部

グラファイト粒子：9 重量部

40 フェノール樹脂：20 重量部

イソプロピルアルコール：20 重量部

⑥ 上記⑤の工程ののち、円筒基体 21 内にマグネットロール 24 を嵌挿し、他端に軸部材 22 を圧入して固着し、円筒基体 21 の両端より突出する軸部 22a を持つワーク  $W_4$  を作製する。

50 【0043】⑦ 上記⑥の工程によって得られたワーク  $W_4$  を、図 7 に示すように、両端加工機の保持治具 34 の受け台 35、35 により固定し、直動スライダ 31 をカット軸 32 に向けて移動させ、回転するカット付きホルダ 33 に支持されたカット 33a により、円筒基体 2

1の他端より突出する軸部22aの外周面を切削加工し、外径12φ8mmに仕上げ軸付き現像スリーブE<sub>1</sub>を作製する。

【0044】このように、本切削加工においてはマグネットロール24を嵌挿したワークW<sub>1</sub>を回転させないので、マグネットロール24は加工中回転や移動することなく静止しているため、切削加工中に損傷するおそれがない。

【0045】本実施例によって作製された軸付き現像スリーブE<sub>1</sub>の円筒基体21の両端部近傍を支点とする円

筒基体21の振れおよび軸部22aの軸振れを上記実施例1と同様に計測したところ、各々2〜10μm以下であった。

【0046】本実施例と同様に作製された表面粗さR<sub>a</sub>の異なる各軸付き現像スリーブをそれぞれレーザビームプリンタに組み込んで画出しを行なった結果を表1に示す。

【0047】

【表1】

スリーブNo.	1	2	3	4	5	6
ブラスト後R <sub>a</sub> (μm)	0.5	1.0	2.0	3.0	3.5	4.0
塗工後R <sub>a</sub> (μm)	0.8	1.5	2.5	3.5	3.8	4.3
濃度ムラ	△	○	◎	◎	△	△

◎：特に優れている    ○：優れている    △：やや悪い

上記の結果から、ブラスト後R<sub>a</sub>は1.0〜3.0μm、塗工後R<sub>a</sub>は1.5〜3.5μmの範囲が良好であった。

(比較例) 比較例として、ブラスト後R<sub>a</sub>2.0μm、導電コート層の塗工後R<sub>a</sub>2.5μmであって、円筒基

体の振れおよび軸部の軸振れの悪い軸付き現像スリーブを作製して実施例5と同様の画像評価を行なった。その結果を表2に示す。

【0048】

【表2】

サ ン プ ル		画 像 評 価
円筒体の振れ	軸部の軸振れ	
25μm	25μm	△ 濃度ムラ若干あり
30	30	× 濃度ムラあり
40	40	×× 濃度ムラ大

△：やや悪い    ×：悪い    ××：特に悪い

表2から明らかなように、円筒基体の振れと軸部の軸振れが大きくなるにしたがい画質の品位が低下していく。

【0049】上記各実施例において、金属製の円柱基体または円筒基体は、アルミニウム製としたが、これに限らずアルミニウム合金や非磁性ステンレス鋼を用いることができる。

【0050】

【発明の効果】本発明は、上述のとおり構成されているので、次に記載するような効果を奏する。

【0051】円筒基体または円柱基体の振れおよび軸部の軸振れが各々20μm以下であるため、電子写真感光

40 体と軸付き現像スリーブとの間のギャップが軸方向全体にわたって均一になる。その結果、ゴースト、濃度ムラの無い高品位な画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の軸付き現像スリーブの製造方法の工程を示す説明図である。

【図2】実施例2の軸付き現像スリーブの製造方法の工程を示す説明図である。

【図3】実施例3の軸付き現像スリーブの製造方法の工程を示す説明図である。

【図4】実施例4の軸付き現像スリーブの製造方法の工

程を示す説明図である。

【図5】実施例5の軸付き現像スリーブの製造方法によって作製された軸付き現像スリーブの模式断面図である。

【図6】実施例5の軸付き現像スリーブの製造方法の一工程を示す説明図である。

【図7】実施例5の軸付き現像スリーブの製造方法の一工程を示す説明図である。

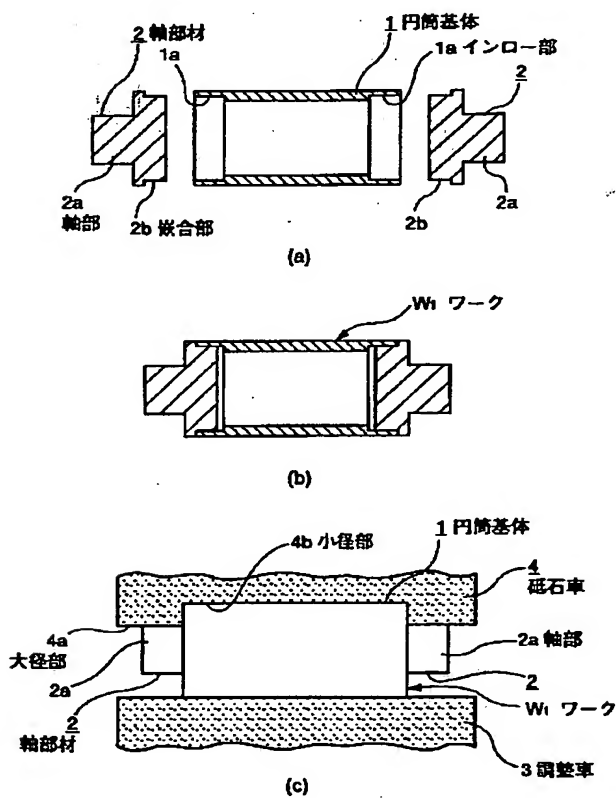
【図8】従来の電子写真方式の画像形成装置の説明図である。

【符号の説明】

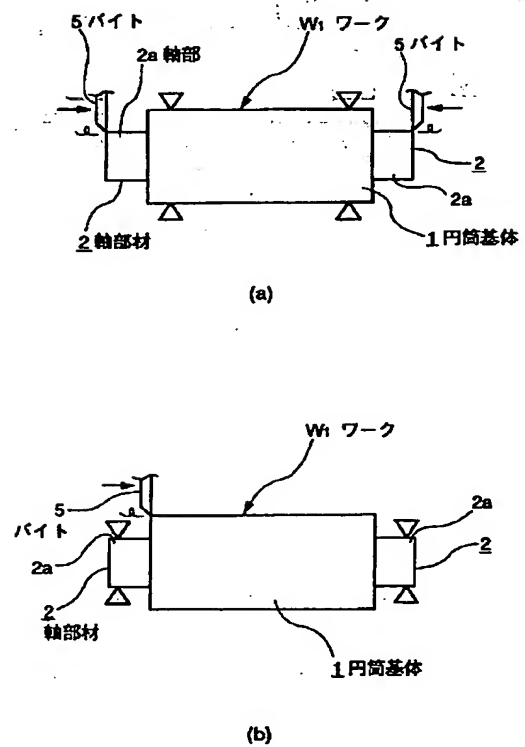
- 1, 21 円筒基体  
1a インロー部  
2, 22 軸部材  
2a, 12a, 22a 軸部  
2b, 22b 嵌合部  
3, 13 調整車

- 4, 14 砥石車  
4a, 14a 大径部  
4b, 14b 小径部  
5, 15 バイト  
10 円柱体  
11 円柱基体  
22c 貫通孔  
24 マグネットロール  
25 軸  
30 テーブル  
31 直動スライダ  
32 カッタ軸  
33 カッタ付きホルダ  
33a カッタ  
34 保持治具  
35 受け台

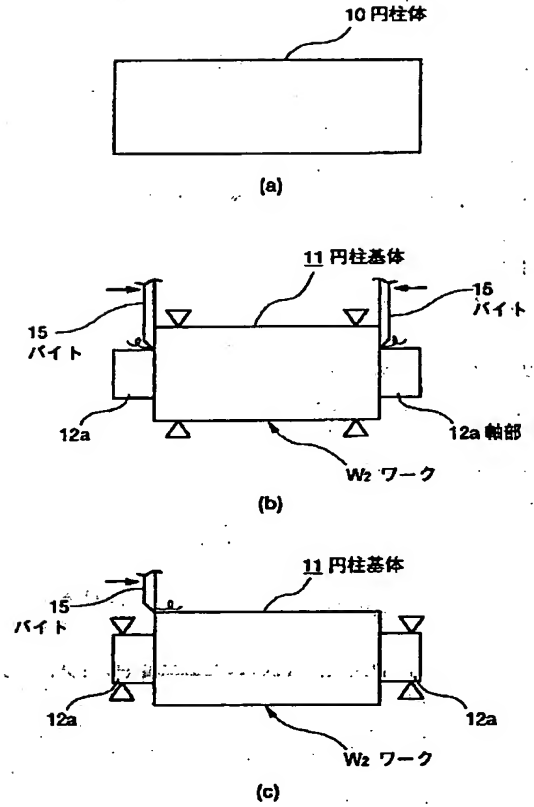
【図1】



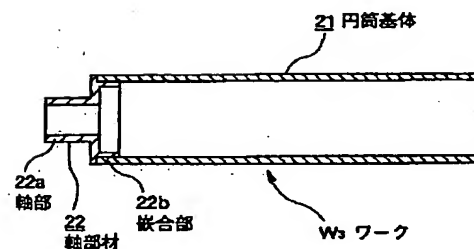
【図2】



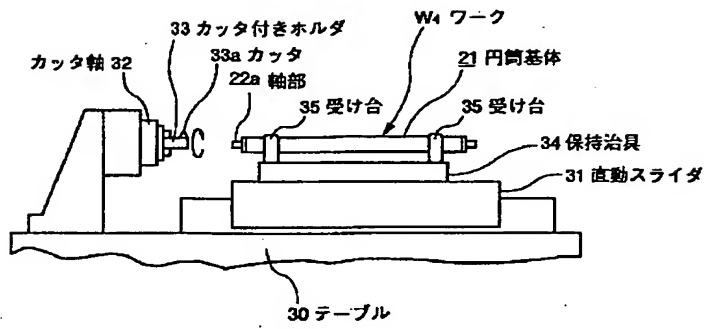
【図4】



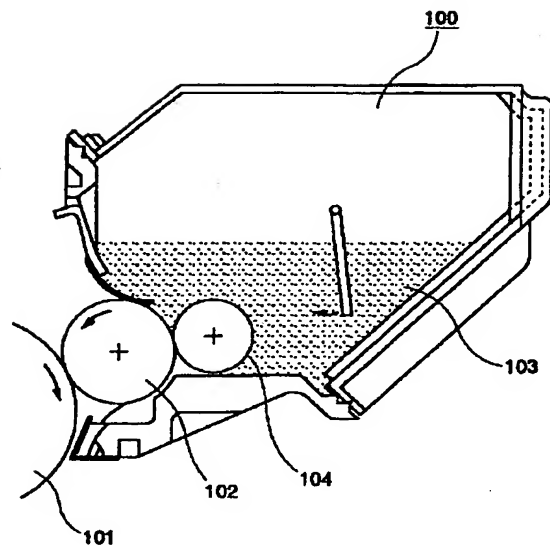
【图 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 祐介  
 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
 ノン株式会社内